植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台之應用-以介殼蟲為例

陳淑佩 [1,*]

[1] 行政農業委員會農委會農業試驗所應用動物組。台灣 台中市。

摘要

隨商業貿易自由化與國際化，國外重要的檢疫有害生物隨農產品入侵的風險而升高，如果實蠅、薊馬、介殼蟲、蚜蟲、粉蝨及蟎類等，常隨苗木、接穗、種子、果實、塊根、鱗莖等傳入。農業試驗所收集國際重要檢疫有害生物標本，利用顯微影像設備，將存證標本數位化，再配合其形態等資料，逐年建置具有查詢、維護等功能的植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台。該平台實現了對常見檢疫生物資訊的綜合管理，並可依進口農產品類群、學名、中名、分布、形態特徵、生物學、寄主、輸入國家和地理分佈等條件進行快捷的查詢及進行彙整統計分析。此資料平台除提供檢疫鑑定，亦提供學術研究及農政單位施政參考。

關鍵詞: 防檢疫有害生物、農產品、資訊系統。

前言

隨商業貿易自由化與國際化，國外重要的檢疫有害生物隨農產品入侵的風險而升高，所衍生的防檢疫問題將使植物保護工作更形艱鉅。眾多的檢出有害生物紀錄中，常隨苗木、接穗、種子、果實、塊根、鱗莖等傳入的有害生物如果實蠅、薊馬、介殼蟲、蚜蟲、粉蝨及蟎類等(Wong *et al.* 2013)。以隨農產品或植株進入其他地區的介殼蟲為例，由於具體型微小、高繁殖潛能及寄主範圍廣泛之生物特性，故在國際港口害蟲檢疫對象中，介殼蟲屬於高檢出率的害蟲類別。

對上述檢出之有害生物製成存證標本後，才可提供檢疫及研究人員進行業務之標本檢查、鑑定與比對之用。為避免珍貴的存證標本受到直接及非必要的損耗並及時提供資訊，筆者利用參與過國家型數位典藏計畫的訓練，參考國外對重要害蟲建置的網站如 CABI 及 ScaleNet 等 (http://scalenet.info/associates/) (Ben-Dov & Miller 2022)，以近年來輸入植物或植物產品檢測出之有害生物為主，將製

*論文聯繫人
E-mail: spchen@tai.gov.tw

作並經鑑定的存證標本，利用解剖及光學顯微鏡，配合數位相機、影像處理之軟體和設備，將存證標本數位化，再配合其分類地位、採集和寄主資料外，儘可能拍攝其特徵影像以呈現該種之形態及生態影像，並新增和掃瞄存檔蒐集各物種相關文獻、圖文等，以建立進口農產品檢測之有害生物資訊。

植物防檢疫有害生物數位化工作流程

植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台之影像數位化工作流程(圖 1)是參照農試所館藏標本數位化計畫(Chen & Wang 2008)建置，包括其為害生態照及形態標本照二部分，從已製作完整蟲籤資料的存證標本清點預備，逐一開始以實體顯微鏡 (Leica Z16 Apo stereomicroscope, Switzerland) 及縱深影像疊圖拍攝系統 (Leica Piezo Z-drive, Switzerland and Leica DFC 420 digital microscope cameras, Switzerland) 對實體樣本拍攝其生態形態及危害狀並將有關資料輸入電腦建檔。拍攝之影像檔及輸入之文字檔均備份後，測試程式之實用性與流暢性，修正其缺點。其細部數位化步驟，如下：

(i) **標本整理及核對標本、查閱書籍**(圖 2)-對存證有害生物標本進行數量清查、登錄蟲籤上之物種名稱及鑑定等資料，並同時查閱標本之相關書籍或文獻資訊，以核對標本學名是否有變遷等情況。

(iI) **挑選合適標本及進行拍照**(圖 3)-微小有害生物(如介殼蟲)使用光學顯微鏡配合數位單眼照相機等，以挑選合適的玻片標本，進行形態特徵的數位化工作。存證標本依不同的送檢來源，每筆資料所包含之所有玻片標本進行拍攝工作。除此外，亦利用解剖顯微鏡、數位相機、冷光燈與翻拍架等設備，將常檢出之有害生物進行生態數位攝影。

(iii) **標本照去背、後續影像處理**(圖 4)-對已數位攝影完成之數位影像檔進行後續處理及修正工作，如去背、調整色差及亮度…等工作，使每筆影像檔更清晰。

(iv) **標本照命名與建檔**-利用 MS Office 之 Word & Access 等套裝軟體，進行分析整理文字資料如 Excel 建置相關基本資料的標本基本資訊、圖檔基本資訊、參考文獻等，同時對於所整理分析之文字資料，依照資料庫制定之欄位，將資訊輸入欄位並儲存，以完成每筆 metadata。

(v) **校對、再校對後上傳網頁及資料備份**-利用 PC 並參考有害生物分類學資料以進行校對的工作，待正確無誤之後上傳至資料庫，供使用者利用。

(vi) **(查詢系統網頁呈現及維護**(圖 5)-將影像數位資料及蒐集之文獻等細分三大主題「資料查詢」: 可以讓使用者由各種角度如「申請書號碼」、「進口物輸出國」、「有害生物中名」、「有害生物學名」等相關進口物品驗出之有害生物資訊、生態照及玻片，並可進一步利用「生物形態細部特

徵互動網頁」以作為線上鑑定參考用。「批次上傳」為 Excel 整理資訊批次上傳至後端資料庫。「維護作業」讓使用者可以單筆維護錯誤資料。

植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台簡介

植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台的建置參照 Chen & Wu (2012)再精進其內容，採用 Windows 2003+ Apache+ MySQL+ PHP 系統，其特色為所需成本低(Apache, MySQL 及 PHP 皆為免費軟體)，安裝容易，系統穩定，在相關功能的發展上也逐漸能與付費軟體並駕齊驅。PHP 軟體可跨不同平台(Windows, Linux, Unix, IIS, Apche)及處理動態網頁；資料庫系統 Mysql 可跨平台支援、彈性的安全機制、支援 PHP 快速的存取資料庫資料。

本平台具權限管制，分「專家群」、「分區機關」及「管理者」三種權限。「專家群」: 依專屬設定的帳號，只能維護專家自己新增資料，。「分區機關」: 依各「防檢機關」為單位顯示資料。「管理者」: 能維護所有資料。以六大主題「平台資訊」、「蟲相分析」、「送檢資料」、「害蟲簡介」、「資料搜尋」、「相關網站」呈現，試分述如下：

(i) 「平台資訊」單元：簡介本平台之緣由-檢出之有害生物製成存證標本後，可以提供檢疫及研究人員進行檢查、鑑定與比對之用。

(ii) 「蟲相分析」單元：透過不同需求的排序設定篩選，讓使用者進行本資料庫數據分析，也可自行定義篩選排序下載資料存檔，並供統計各單位送檢數量或各檢出國被害農作物種及其蟲害，且檢出生物是否為台灣新紀錄。

(iii) 「送檢資料」單元：依「權限設定」顯示，為方便使用者，可自下拉選單中【送檢單位、檢出生物、輸出國家、送檢貨物、科別、總科、送檢期間】的欄位中，選定關鍵值，亦可不輸入任何關鍵值，查詢欄位空白，則可得到所有已設定主鍵排序之結果。「管理者」可得全部顯示資料、「專家群」僅顯示個人鑑定明細資料) 及「分區機關」只顯示所屬機關之鑑定明細資料

(iv) 「害蟲簡介」單元：以介殼蟲總科為主，提供介殼蟲的分類地位、寄主植物、地理分布、曾檢出之產品與輸出國、鑑別特徵、生態及危害徵狀、參考文獻等資料 (Wong *et al.* 2013)，並透過「鑑別特徵」互動式網頁，利用「彈出式視窗」，顯示鑑別特徵放大圖，可供使用者準確辨識介殼蟲 (圖 6)。

(v) 「資料搜尋」單元：只要鍵入關鍵字即能自動檢索符合條件資料列表。

(vi) 「相關網站」單元：連結植物防檢疫有害生物相關網站，提供介殼蟲相關的電子書與網站 (如重要防檢疫介殼蟲類害蟲

簡介、臺灣常見介殼蟲圖鑑、中國介殼蟲總科名錄及 ScaleNet (http://scalenet.info/associates/) (Ben-Dov & Miller 2022)等，提供使用者更多詳盡資訊。

植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台，迄今已共建置 9,569 筆(介殼蟲 8,505 筆、鞘翅目 769 筆、其他 295 筆)來自於 56 個國家 869 種農產品檢出之有害生物存證標本及相關生態照，有關於介殼蟲的部分已高達 8,505 筆。日後以植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台為基石，持續累積資料並擴及至其他類群之害蟲應用，以供研究人員查詢比對之用。

結論

藉由植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台的建置及實際操作，對近年來檢疫單位由進口農產品常檢測到的有害生物之數位存證標本及相關資料庫除可提供快速查詢功能外，並經由線上互動式鑑定特徵的影像，透過局部放大及消除特徵外之雜質，將重要分類特徵放大，或將其與相近種類之影像比對，比較其差異性，提供使用者(如植物保護相關人員、檢疫單位檢疫人員或是植醫體系等)更多詳盡資訊，供線上使用，以達及時攔截外來重要害蟲，減少外來害蟲入侵風險並兼具訓練教育之目的。另一方面，平台在建置時，即多方考慮其通欄位及後端平台的維護工作，日後可以免費提供其他分類專家使用，使分類工作得以傳承進行，並促進資訊流通，發揮更大的效益。

參考文獻

Chen, S. P. and G. L. Wang. 2008. Taiwan Agricultural Research Institute Insect and Mite Specimens Digital. Archives Project. Proceedings of the Symposium on Management and Applications for the Insect and Mite Collection, p. 201–208. (in Chinese)

Chen, S. P. and W. J. Wu. 2012. Plant quarantine pest query system. 2012 AFITA (Asian Federation for Information Technology in Agriculture) 8th International Conference. (English)

Wong, J. Y., S. P. Chen and W. J. Wu. 2013. Guidebook to Scale Insects of Imported Agricultural Plants Products in Taiwan. Taiwan Agric. Res. Inst., Spec. Publ. No.178. 192pp. (in Chinese)

Ben-Dov, Y. and D. R. Miller. 2022. ScaleNet: a database of the scale insects of the World. (http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm).

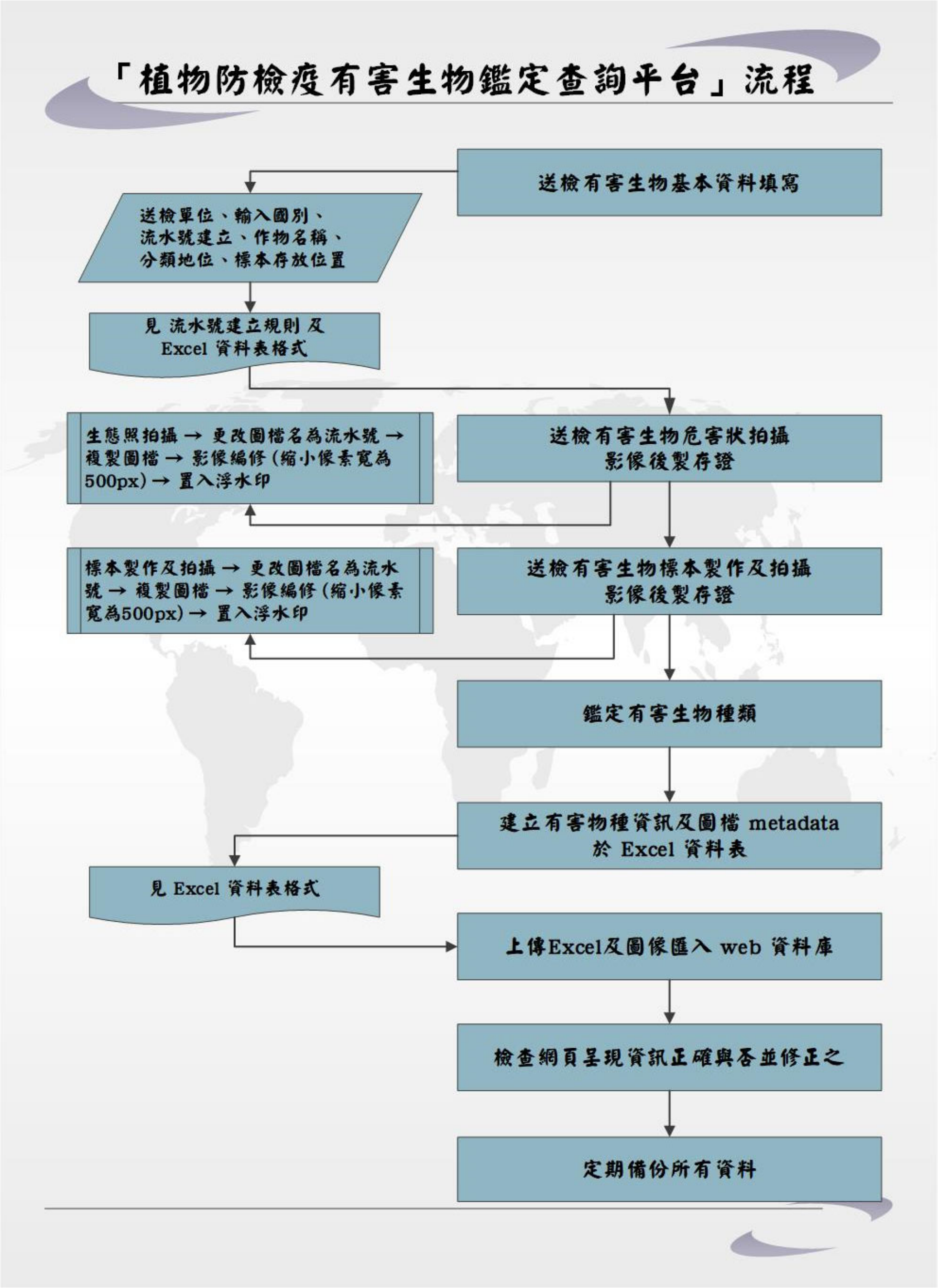

圖 1. 植物防檢疫有害生物鑑定查詢平台數位化流程。

Fig. 1. Digital process of plant inspection and epidemic prevention pest identification inquiry platform.

圖 2a. 標本整理製作及核對標本。

Fig. 2a. Specimen organization, creation and checking.

圖 2b. 數量清查、登錄蟲籤上之物種名稱、採集及鑑定資料。

Fig. 2b. Inventory the specimen and register the species name, collection, and identification data indicated on the labels.

圖 3a. 光學顯微鏡及數位相機拍攝玻片昆蟲。

Fig. 3a. Taking a photograph of slide specimen using optical microscope and digital camera.

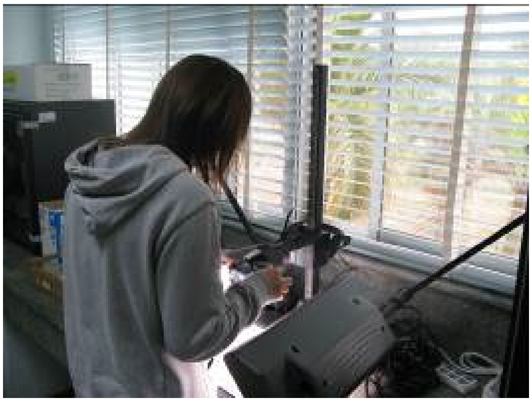

圖 3b. 數位相機、冷光燈與翻拍架等拍攝標本及採集、鑑定等採蟲籤資料

Fig. 3b. Taking a photo of the specimen using the digital camera, cold-cathode lamp and copy.

圖 4a. 昆蟲玻片標本數位化尚未修圖前

Fig. 4a. The digitized insect specimen slide image before editing.

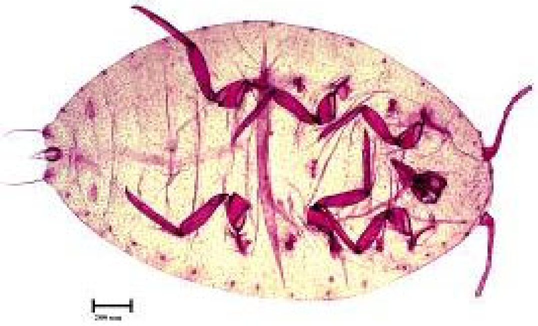

圖 4b. 昆蟲玻片標本數位化經去背、調整色差及亮度修圖後呈現圖檔

Fig. 4b. The digitized insect specimen slide image after background removal, chromatic adjustment and brightness adjustment.

圖 5a. 資料篩選，以關鍵字查詢資料

Fig. 5a. Data filtering. Data searching using keywords.

圖 5b. 點按「小圖」，呈現大圖

Fig. 5b. Clicking on the “small icon” to display a larger image.

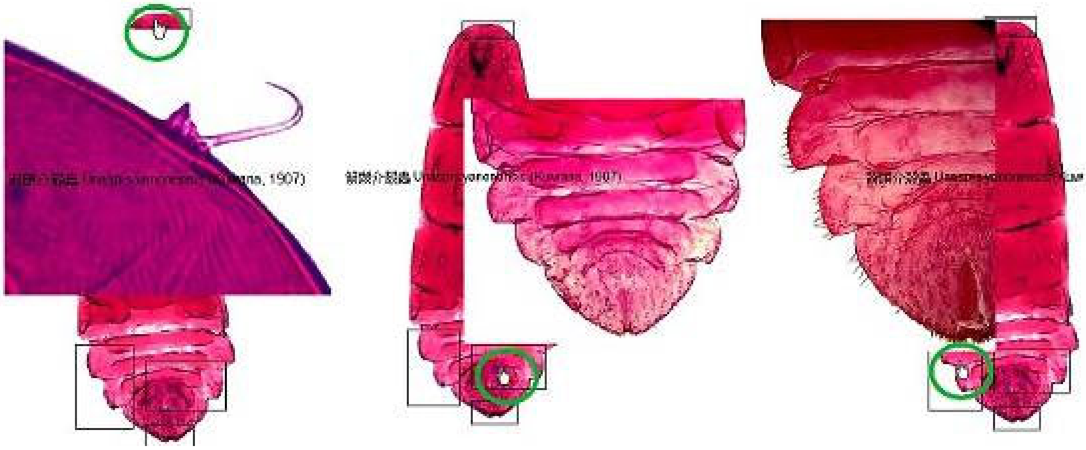

圖 6. 生物形態細部特徵互動網頁 (滑鼠移至框線部位即會出現該部位之大圖)

Fig. 6. The morphological detail interaction page. Moving the cursor over the rectangle frame to display a larger image.

Plant Epidemic and quarantine application of pest query system- Scale insects

Shu-Pei Chen[1,*]

[1]Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung city, Taiwan, ROC.

Abstract

As trade liberalization and internationalization progress, the risk of Taiwan being invaded by major foreign quarantine pests hiding in imported agricultural products has increased. The pests, such as fruit fly pests, thrips, scale insects, aphids, whiteflies, and mites often immigrate through the media of seedlings, scions, seeds, fruits, tubers and bulbs. Based on the pests detected in the plants or plant products imported in recent years, Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) built a platform that uses microscopic imaging devices to digitize voucher specimens. By further incorporating the classification, collection and host data, we successfully established the Epidemic and quarantine pest query platform with query and maintenance functions. Such a platform realized the integrated management of common quarantine pest information, and it can provide fast query and consolidated statistical analysis services with regard to agricultural product groups, scientific names, middle names, distribution, morphology, biology, hosts, and importing countries, and geographical distribution. In addition to the quarantine identification, the information system is available for inquiries about the academic research and administration of agricultural authorities.

Key words: Epidemic and quarantine pest, Agricultural products, Query platform

*Corresponding author.
E-mail: spchen@tari.gov.tw